Atalanta, Bd. X, Heft 4a, Dezember 1979, Würzburg, ISSN 0171-0079

Aspekte der Ökologie und Zoogeographie der europäischen Erebien

Beiträge zur Kenntnis der Erebien X.

von

PETER ROOS und WILFRIED ARNSCHEID

Trotz intensiver Bearbeitung ist das System der europäischen Rhopaloceren in seiner jetzigen Form wohl noch immer nicht als endgültig anzusehen. So ist z.B. die Artfrage in manchen Komplexen nur unzureichend geklärt. Moderne Methoden helfen aber, auch nah verwandte, morphologisch kaum unterscheidbare Formen voneinander zu trennen und ihren Status zu klären. Hier wären z.B. die cytologischen Arbeiten von LORKOVIĆ (1941, 1972, 1975) und deLESSE (1953, 1960, 1964) oder die biochemisch-genetischen Untersuchungen von GEIGER (1978) und BRITTNACHER et al. (1978) zu erwähnen. Auch exakte morphologische Analysen liefern neue Ergebnisse. So konnte KUDRNA im Jahre 1975 sogar noch eine für Europa neue Tagfalterart auffinden.

Die Schwierigkeit bei der Klassifizierung mancher Taxa liegt oft darin begründet, daß bei ihnen der Speziationsprozeß verschieden weit fortgeschritten, aber noch nicht abgeschlossen ist. Die Systematiker haben sich aus diesem Dilemma zu retten versucht, indem sie neue Kategorien wie Semispecies, Superspecies oder Klin geschaffen haben (BERNARDI, 1956, 1957; KIRIAKOFF, 1947, 1948; LORKOVIĆ, 1958 und MAYR, 1940). Im folgenden sollen für verschiedene Formenkomplexe der Erebien u.a. diejenigen Aspekte der Ökologie und Zoogeographie herausgestellt werden, die eine Bedeutung für die Artbildung haben.

Bis jetzt gibt es kaum Arbeiten zur Ökologie der Erebien. So hat BURMANN (1944) versucht, einen Zusammenhang zwischen Flughöhe und Flugzeit bei verschiedenen Erebienarten herauszuarbeiten. LORITZ (1949) hat sich ebenfalls mit der Höhenverbreitung der Erebien beschäftigt. Die geographische Verbreitung ist im großen und ganzen von allen europäischen Erebien-Arten und -Unterarten bekannt, die sich daraus ergebenden Probleme sind aber kaum diskutiert worden. (Erneut zeigt sich hier die Sinnlosigkeit der starren Trennung zwischen Faunistik und Systematik, wie sie vielfach in der Lepidopterologie vorgenommen wird.) Probleme dieser Art stellen z.B. geographische Sonderung als reproduktiver Isolationsmechanismus (LORKOVIĆ, 1957, 1958b), Ausbildung eines Klins (de LESSE, 1951a; ARNSCHEID & ROOS, 1977a) oder die Existenz von Kohabitationszonen nah verwandter Formen dar (deLESSE, 1952). In der vorliegenden Arbeit sollen zum einen diese Probleme am Beispiel von Artenkomplexen (morphologische oder ökologische) diskutiert werden, zum anderen die ökologischen Ansprüche der einzelnen Arten herausgestellt werden, wobei auch auf Zusammenhänge zwischen Biotop und Habitus einer Art eingegangen werden soll. Es sei betont, daß diese Arbeit nur einige, wenige Aspekte herausgreift. Sie soll

u.a. Anregungen für weitere Beobachtungen geben und eine Einführung in diesen Problemkreis darstellen.

Verwendet wurde das WARRENsche Erebiensystem (1936), das jedoch aufgrund neuerer Erkenntnisse erheblich modifiziert werden mußte (ARNSCHEID & ROOS, in Vorbereitung).

Die Artenkomplexe

1. Der *ligea/euryale* Komplex

Dieser Artkomplex stellt mit seinen Unterarten eine Gruppe nah verwandter, aber morphologisch unterscheidbarer Formen dar. Die Zugehörigkeit der ssp. *adyte* HÜBNER war aber lange Zeit umstritten. Die Schwierigkeit bestand darin, daß die Nominatform von *E. ligea* L. in extremem Maße der ssp. *adyte* HÜBNER von *E. euryale* ESPER ähnelt (SELZER, 1913; HORMUZAKI, 1901; ROOS & ARNSCHEID, 1977). Aufgrund der Ähnlichkeit wurde das Artenpaar von HEYDEMANN (1943) als Dualspecies aufgeführt.

Abgesehen davon, daß *E. ligea* L. auch in den deutschen Mittelgebirgen anzutreffen ist, deckt sich die geographische Verbreitung der beiden Arten in den Alpen. Eine räumliche Sonderung wird aber durch die unterschiedlichen ökologischen Erfordernisse hervorgerufen. Während nämlich *E. ligea* L. eine Art der niederen Lagen lichte Wälder und Waldränder bis ca. 1500 m darstellt (untere montane Stufe), ist *euryale* ESPER eine Art der oberen montanen bis subalpinen Stufe; *euryale* ESPER stellt also die Art dar, die sich bei einem niedrigeren Temperaturjahresmittel und einer kürzeren Vegetationsperiode besser behaupten kann. Es ist somit wahrscheinlich, daß der Artbildungsprozeß von *ligea* L. und *euryale* ESPER aus einer Vorform über eine ökologische Isolation verlief. Im Laufe der Zeit werden sich zusätzlich noch physiologische Barrieren aufgebaut haben, die schließlich dazu führten, daß auch bei Kontakt der beiden „Formen" keine Reproduktion mehr möglich war. An vielen Orten überschneiden sich die Fluggebiete beider Arten heutzutage wieder, über natürliche Hybride ist aber in der Literatur unseres Wissens nichts bekannt (solche Hybriden wären auch schwer erkennbar).

Trotz des größeren Areals zeigt *E. ligea* L. eine geringe Tendenz zur Ausbildung geographischer Subspecies, während *E. euryale* ESPER in den Alpen vier gut unterscheidbare Unterarten ausbildet: *isarica* RÜHL, *adyte* HÜBNER, *ocellaris* STAUDINGER und *etobyma* FRUHSTORFER. Es konnte gezeigt werden, daß diese Unterarten innerhalb der Alpen einen kreisförmigen Klin bilden (ARNSCHEID & ROOS, 1977). Die Endglieder dieses Klins *adyte* und *ocellaris* treffen im Etschtal aufeinander, bilden aber keine größeren Kohabitationszonen. Ihre Fluggebiete bleiben voneinander getrennt. In den französischen Gebirgen wurde ebenfalls die Ausbildung eines *euryale*-Klins festgestellt (de LESSE, 1951a). Es sind Beispiele bekannt, bei denen sich die Endglieder eines solchen Klins zueinander wie Arten verhalten (de LATTIN, 1967). Dies ist auch bei *adyte* und

ocellaris mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit der Fall.

2. Der *epiphron/orientalis*-Komplex

Im Gegensatz zu *E. euryale* besitzt *E. epiphron/orientalis* ein stark zersplittertes Areal. Bedingt durch die geographische Isolierung der einzelnen Populationen haben sich eine Anzahl distinkter Subspecies herausgebildet. Bei einer Form *E. orientalis* ELWES ist die Differenzierung so weit fortgeschritten, daß man sie als Art ansprechen muß (ARNSCHEID & ROOS, 1977b). Nur unzureichend geklärt ist die Frage nach dem systematischen Status verschiedener, vor allem östlicher Formen. Aus Mangel an Material oder der Unmöglichkeit, Kreuzungsexperimente durchzuführen, läßt sich nicht entscheiden, ob manchen Formen nicht der Artrang zuzusprechen ist. Weiterhin ist nicht geklärt, ob die von VARGA (1971) beschriebene *E. epiphron infernalis* evtl. zu *orientalis* ELWES gehört (beide fliegen in nächster Nachbarschaft). Eine durch die Verfasser in Vorbereitung befindliche Arbeit über *E. epiphron* ESPER soll u.a. auch diese Probleme klären helfen.

Während der *ligea/euryale*-Komplex ein Beispiel für Artbildung durch ökologische Isolation darstellt, liefert der *epiphron/orientalis*-Komplex eines für Artbildung durch geographische Isolation. Es sei noch erwähnt, daß de LESSE (1951a) einen *E. epiphron*-Klin in den französischen Gebirgen festgestellt hat.

Im folgenden Abschnitt soll noch auf die ökologischen Ansprüche eingegangen werden. Neben dem Vorkommen von *E. epiphron* in der oberen montanen bis subalpinen Zwergstrauch- und Krummholzregion der Alpen, existiert diese Art auch z.B. in den höheren Lagen einiger Mittelgebirge. Ihr Vorkommen im Harz (Baumgrenze bei 950-1100 m; FREITAG, 1962) ist wahrscheinlich erloschen. Interessant ist, daß gerade jeweils die von *epiphron* bewohnten Mittelgebirge Bergmischwaldgebiete darstellen. Umgekehrt bilden aber nicht alle Bergmischwaldgebiete einen Lebensraum für *epiphron*, wie das kleine ostschwäbische Gebiet oder der Schwarzwald. Teilweise ist *E. epiphron* auf subalpinen Feuchtrasen anzutreffen.

3. Der Komplex *aethiops/neoridas/zapateri*

Diese drei Arten stellen zoogeographisch und phylogenetisch einen sehr interessanten Komplex dar. Morphologisch sind sie gut voneinander zu unterscheiden; die nahe Verwandtschaft der 3 Arten ist aber unverkennbar. Bei einer genauen Analyse ist eine Merkmalsabstufung von *aethiops* über *neoridas* nach *zapateri* festzustellen (ROOS & ARNSCHEID, in Vorbereitung). Die Abstufung z.B. die Helligkeit der Vorderflügelbinde erfolgt auch entlang einer geographischen Linie, entsprechend den Arealen der einzelnen Arten. *E. aethiops* bewohnt ein sehr großes Gebiet. In den Alpen kommt sie praktisch überall vor. Allerdings wird sie in den Südwest-Alpen durch *E. neoridas* BOISDUVAL vertreten. Die Areale der beiden Arten scheinen voneinander getrennt zu sein. Kohabitationszonen und die genauen Arealgrenzen sind unseres Wissens nicht bekannt. Die

geschilderte Allopatrie und die nahe morphologische Verwandtschaft von *E. aethiops* und *E. neoridas* lassen darauf schließen, daß sich die beiden Arten noch in jüngster Zeit wie Unterarten zueinander verhielten. Ähnliche Überlegungen kann man auch für *E. neoridas/E. zapateri* anstellen. Geographische Isolierung ist in diesem Artenkomplex also der wesentliche Faktor für die Speziation gewesen.

Die ökologischen Ansprüche von *E. aethiops* und *E. neoridas* sind sehr ähnlich. So bewohnen beide Arten Waldränder, breite Waldwege oder auch Waldlichtungen, wobei *neoridas* das Optimum seiner Lebensbedingungen in höheren Lagen zu finden scheint. Dies kann evtl. durch eine Verschiebung der Höhenstufenfolgen (insubrisch) durch die mediterranen Einflüsse zustande kommen: Tiefere zentralalpine Lagen entsprechen klimatisch höheren insubrischen Lagen. Auch *zapateri* bewohnt ähnliche Biotope wie *aethiops* und *neoridas* (BODI, 1972).

4. Die kleinen Arten des „Subgenus" *Erebia*

In dieser Gruppe werden Arten zusammengefaßt, die weniger verwandtschaftliche als ökologische Gemeinsamkeiten aufweisen. Nur das Artenpaar *E. melampus/ E. sudetica* läßt sich vom systematischen Status her etwa mit dem *E. epiphron/ E. orientalis*-Komplex vergleichen (WARREN, 1949 und 1961). Außer den genannten beiden Arten gehören auch noch *E. manto* SCHIFFERMÜLLER, *E. pharte* HÜBNER, *E. eriphyle* FREYER und *E. claudina* BORKHAUSEN hierher (die Bezeichnung Subgenus *Erebia* wird zwar hier schon eingeführt, aber erst in einer späteren Arbeit ausführlich begründet).

Alle diese Arten sind im Gegensatz zu den bisher besprochenen Bewohner der subalpinen und alpinen Stufe. In dieser Region ist die Gefahr der Windverdriftung, d.h. die Verschleppung in Biotope mit nicht zusagenden ökologischen Verhältnissen, recht groß. Eine Verkleinerung der Flügelfläche wirkt dieser Gefahr entgegen. Auch das Flugverhalten - die Arten fliegen wie die Hochgebirgsmelitaeen dicht über dem Boden ist diesem Umstand angepaßt. Weiterhin bewirkt die Verdunklung der Flügel eine bessere Wärmeaufnahme der Tiere, die bedeutend für ihre Aktivität ist (HANDSCHIN, 1925).

E. pharte HÜBNER, die auch in subalpinen Lagen vorkommt, variiert stark in der Ausbildung der Vorderflügelbinde und in der Größe. Tiere aus größeren Höhen sind kleiner und besitzen eine stark reduzierte Bindenzeichnung (f. *phartina* STAUDINGER, ssp. *pellene* FRUHSTORFER), solche aus subalpinen Lagen Bayerns oder Kärntens sind groß mit breiter Binde (z.B. ssp. *eupompa* FRUHSTORFER). Unterschiedliche, abiotische Faktoren haben bei *pharte* also zur Ausbildung verschiedener, ökologisch angepaßter Subspecies geführt. Vergleicht man die beiden extremen Formen ssp. *eupompa* FRUHSTORFER und f. *phartina* STAUDINGER, so möchte man meinen, es mit 2 verschiedenen Arten zu tun zu haben. Hier wird deutlich, inwieweit die Umweltbedingungen in den Speziationsprozeß eingreifen können.

Zoogeographisch interessant sind noch *E. claudina* BORKHAUSEN, die nur ein relativ kleines Areal in den Ostalpen besitzt und der Komplex *E. melampus/E. sudetica*. Im Gegensatz zum großen Verbreitungsgebiet von *E. melampus* in den Alpen ist *E. sudetica* hier nur am Faulhorn bei Grindelwald zu finden.

Da in den bisher geschilderten Beispielen (1-4) die wesentlichen Probleme der Ökologie, Zoogeographie und Speziation der Erebien angesprochen wurden, sollen im folgenden für andere Artengruppen nur einige Aspekte angerissen werden.

5. Die *Erebia gorge*-Gruppe

Diese Gruppe umfaßt vier morphologisch nah verwandte Arten: *E. gorge* HÜBNER, *E. gorgone* BOISDUVAL, *E. mnestra* HÜBNER und *E. aethiopella* HOFFMANNSEGG. Während die beiden letzten Arten auf kurzrasigen Almwiesen zu finden sind, bevorzugt *gorge* steinige Gebiete wie z.B. Geröllhalden. Im Zusammenhang mit der nächsten Gruppe ist interessant zu erwähnen, daß die auf steinigem Untergrund fliegende *E. gorge* eine marmorierte Unterseite besitzt. Nach de LESSE (1959) wird *E. mnestra* in den südfranzösischen Alpen durch *E. aethiopella* vertreten. Dementsprechend ist dieses Artenpaar mit dem *aethiops/neoridas*-Komplex vergleichbar.

6. Die *Erebia styx*-Reihe

Hierzu gehören folgende Arten: *E. styx* FREYER, *E. stirius* GODART, *E. scipio* BOISDUVAL, *E. montanus* de PRUNNER und *E. pronoe* ESPER. Bis auf *E. pronoe*, die auf subalpinen Grasfluren fliegt, bevorzugen alle anderen Arten steinige Biotope wie Geröllhalden, sehr steinige, steile Wiesen oder auch Felswände. Durch ihre marmorierte Unterseite sind sie optisch an den Untergrund angepaßt, so daß man sie, auf Steinen sitzend, nur sehr schwer ausfindig machen kann. Für *H. statilinus* HUFNAGEL konnte LORKOVIĆ (1974) eine Korrelation zwischen der Ausbildung der Hinterflügelunterseite und der Art des Bodens in den entsprechenden Biotopen finden.

Die sehr verwandten Arten *E. styx* und *E. stirius* wurden erst im Jahre 1952 von LORKOVIĆ als solche erkennt und als Semispecies eingestuft.

7. Der *meolans/triaria/palarica*-Komplex

Bemerkenswert erscheinen bei diesen morphologisch nah verwandten Arten die unterschiedlichen Biotopansprüche bzw. die hohe Anpassungsfähigkeit an verschiedene Umweltfaktoren. Hier sind besonders *meolans* und *triaria* zu nennen, die sowohl in ihrer vertikalen Verbreitung wie in ihrer Anpassung an Felssteppe oder Almmatte erhebliche Übereinstimmung aufweisen. Deutlich ist bei allen drei Arten der xerophile Charakter erkennbar. *E. meolans* und *triaria* neigen stark zur Ausbildung (ökologischer) Subspecies, wobei die Variationstendenzen bei beiden Arten jeweils gleich sind. Die Felssteppenformen sind stets groß, leuchtend gefärbt, die Mattenformen kleiner, dunkler und spitzflügeliger.

Eine wichtige Beobachtung, die Aufschluß über die Verwandtschaft zwischen *meolans* und *palarica* gibt, schildert CHAPMAN (1905): Beide Arten treten in den Kantabrischen Gebirgen in nebeneinanderliegenden Biotopen auf. Doch nur selten findet man die eine Art im Gebiet der anderen. Übergangsformen (Hybride) sind nicht gefunden worden. Diese Tatsachen lassen darauf schließen, daß wir es hier mit zwei Arten zu tun haben, die sehr ähnliche ökologische Ansprüche besitzen.

8. Die *E. tyndarus*-Gruppe

An dieser Stelle sei nur auf die Arbeiten von LORKOVIĆ (1953, 1957 und 1958b), de LESSE (1953a, b, 1954, 1955a, b), KIRIAKOFF (1955) und WARREN (1953 und 1954) verwiesen. Das letzte Wort über diese schwierige Artengruppe ist aber sicherlich noch nicht gesprochen.

9. Die *Erebia medusa*-Gruppe

Diese Gruppe umfaßt in Europa vier Arten: *E. medusa* SCHIFFERMÜLLER, *E. polaris* STAUDINGER, *E. alberganus* PRUNNER und *E. oeme* HÜBNER. Von diesen Arten ist *E. medusa* aus ökologischer Sicht interessant. Als eurytope Art ist sie sowohl in den Mittelgebirgen als auch in den höheren Lagen der Alpen zu finden. Die unterschiedlichen ökologischen Bedingungen in den einzelnen Fluggebieten haben zur Ausbildung verschiedener Subspecies geführt. Wie bei anderen Erebien auch sind die Höhenformen von *E. medusa* (ssp. *hippomedusa* OCHSENHEIMER) kleiner und dunkler gezeichnet (siehe auch Abschnitt 4). Das Auftreten melanistischer Formen wird von manchen Autoren durch die größere Feuchtigkeit in alpinen Lagen erklärt (HESSE et al., 1966; HUDSON, 1913). Es wird diskutiert, daß diese Dunkelformen durch eine gesteigerte Absorptionsfähigkeit von Wärmestrahlung einen Selektionsvorteil besitzen (SEITZ, 1890; HANDSHIN, 1925).

10. Der *pluto/melas/lefebvrei*-Komplex

Die Arten dieses Komplexes besitzen nicht nur äußerlich große Ähnlichkeiten, sondern zeigen sie auch in ihren ökologischen Bedürfnissen. Alle drei Arten sind Bewohner der alpinen Lagen und bevorzugen Geröllhalden als Biotope. Wichtig zu bemerken ist noch, daß sich die drei Arten geographisch ausschließen, also allopatrisch sind.

11. Der *pandrose/sthennyo*-Komplex

Dieser Komplex wurde von de LESSE (1951b, 1952) schon eingehend untersucht. Morphologisch stehen sich beide Arten sehr nahe, weisen aber konstante Unterschiede auf. Geographisch schließen sich *E. pandrose* BORKHAUSEN und *E. sthennyo* GRASLIN bis auf ein kleines gemeinsames Fluggebiet aus (de LESSE, 1952). Trotzdem erkennt HIGGINS (1975) die Artberechtigung von *E. sthennyo* nicht an. Die Speziation erfolgte durch geographische Isolation.

12. *Erebia epistygne* HÜBNER

Genitalmorphologisch ist *E. epistygne* wohl in die Nähe der *E. tyndarus*-Gruppe zu stellen (WARREN, 1936). Gegensätzlich sind aber das äußere Erscheinungsbild und die ökologischen Ansprüche. Während die Arten der *E. tyndarus*-Gruppe die Hochlagen der Gebirge bewohnen, ist *E. epistygne* zwischen 500 und 1000 m Höhe zu finden (HIGGINS & RILEY, 1971). Es stellt sich somit die Frage, ob die Ähnlichkeiten in der Genitalstruktur nicht auf Konvergenz beruhen und somit keine nähere Verwandtschaft zur *E. tyndarus*-Gruppe anzeigen. Zu bemerken ist noch, daß *E. epistygne* zudem durch ihre extrem frühe Flugzeit eine Sonderstellung innerhalb der Erebien einnimmt.

Die Biotope der Erebia-Arten

Nachdem die Artenkomplexe besprochen wurden, sollen nun noch einmal in tabellarischer Form die Biotopansprüche der einzelnen *Erebia*-Arten aufgeführt werden. Als Grobeinteilung für die Ökosysteme der Erebien mögen die folgenden Beispiele gelten, die sich als zweckmäßig erwiesen haben:

1. Waldwiese
   a. trocken
   b. feucht
2. Stark blumige Bergwiesen
   a. Kampfzone
   b. über der Baumgrenze
3. Kurzrasige Bergwiese über der Baumgrenze
4. Geröllhalden
   a. über der Baumgrenze
   b. unter der Baumgrenze
5. Steppe und extremer Trockenrasen der Süd- und südlichen Zentralalpen
6. Moore, Sümpfe

Es erscheint uns sehr bedeutsam und vor allem in Hinblick auf eine moderne Systematik relevant, daß sich in der gezeigten Tabelle deutliche Häufungen erkennen lassen, die die morphologisch und anatomisch belegten Verwandtschaftsverhältnisse erhärten. Dies in einem modernen System, das ja möglichst natürlich sein sollte, unberücksichtigt zu lassen, wie es WARREN (1936) tat, läßt sich mit der heutigen Auffassung nicht gut vereinbaren. Somit stellt das in der Tabelle erstmals veröffentlichte System einen Schritt in Richtung auf eine natürliche (phylogenetische) Systematik dar. In einer in Vorbereitung befindlichen Arbeit soll hierauf noch näher eingegangen werden und zudem soll dann auch eine Aufteilung der in mancher Beziehung heterogenen Gattung *Erebia* in mehrere Subgenera erfolgen.

Zusammenfassung

Es wurden vornehmlich Aspekte der Ökologie und Zoogeographie der Erebien in Hinblick auf Probleme der Speziation besprochen und diskutiert. Hierbei wurde besonders auf geographische bzw. ökologische Sonderung als reproduktiver Isolationsmechanismus eingegangen. Schließlich konnte gezeigt werden, daß morphologisch nah verwandte Arten auch ähnliche Ökologische Bedürfnisse besitzen.

Art	1a	1b	2a	2b	3	4a	4b	5	6
E. ligea	x	x							
E. euryale	x	x	x						
E. aethiops	x	x						x	
E. neoridas	x							x	
E. zapateri	x								
E. pharte	x	x	x	x					
E. eriphyle			x						
E. manto			x	x					
E. melampus			x	x					
E. sudetica			x						
E. claudina			x	x					
E. epiphron			x	x	x				x
E. christi			x	x					
E. flavofasciata				x	x				
E. mnestra			x	x					
E. gorgone				x	x				
E. aethiopella				x	x				
E. gorge					x	x	x		
E. pronoe		x	x	x					
E. stirius							x	x	
E. styx						x	x	x	
E. scipio						x			
E. montanus						x	x		
E. meolans	x		x	x					
E. triaria			x					x	
E. palarica							x	x	
E. tyndarus				x	x				
E. cassioides			x	x					x
E. hispania				x	x				
E. nivalis				x	x				
E. calcaria					x				
E. ottomana					x			x	
E. medusa	x	x	x	x	x				
E. polaris		x							x
E. alberganus			x	x					
E. oeme		x	x						
E. pluto						x			
E. melas						x	x		
E. lefebvrei						x			
E. embla									x
E. disa									x
E. pandrose					x	x	x		
E. sthennyo					x				
E. epistygne	x							x	
Artenzahl	9	8	17	18	13	9	9	9	5

Tab. 1: Die Biotopansprüche der europäischen Erebien. Die waagrechten Striche grenzen Gruppen näher verwandter Arten voneinander ab. Erklärung der Zahlen im Text auf S.

Literatur

ARNSCHEID, W. & P. ROOS (1977a): Differenzierung der Subspecies von Erebia euryale in Mitteleuropa unter besonderer Berücksichtigung von Mischpopulationen (Lep., Satyridae). Ent. Z. **87**: 201-211, Stuttgart.

ARNSCHEID, W. & P. ROOS (1977b): Spezifität von Erebia orientalis ELWES. Beiträge zur Kenntnis der Erebien VI. Atalanta **8**: 110-112, Würzburg.

BERNARDI, G. (1956): Contribution à l'étude des catégories taxonomiques: I. Avant-propos, Nomenclature et définitions. Bull. Soc. Ent. France **61**: 194-200, Paris.

— (1957): Contribution à l'étude des catégories taxonomiques: II. Les Règles internationales de la Nomenclature zoologique et la notation des catégories taxonomiques. Bull. Soc. Ent. France **62**: 224-250, Paris.

BODI, E. (1972): Verbreitung, Zucht und Beschreibung der Jugendstadien von Erebia zapateri. Ent. Z. **82**: 28-31, Stuttgart.

BRITTNACHER, J.G., STEVEN, R.S. & F.J. AYALA (1978): Genetic differentiation between species of the genus Speyeria (Lepidoptera: Nymphalidae). Evolution **32**: 199-210.

BURMANN, K. (1944): Ein Versuch zur schematischen Abgrenzung der Flugzeit und der Flughöhe bei Erebien in einem bestimmten Fluggebiet. Z. Wiener Ent. Ges. **29**: 65-68, Wien.

CHAPMAN, T.A. (1905): On Erebia palarica, n. sp., and Erebia stygne. Trans. Ent. Soc. London: 9-35.

FREITAG, H. (1962): Einführung in die Biogeographie von Mitteleuropa. Stuttgart.

GEIGER, H. (1978): Die systematische Stellung von Pieris napi bryoniae: Biochemisch-genetische Untersuchungsbefunde (Lep.: Pieridae). Ent. Z. **88**: 229-235, Stuttgart.

HANDSHIN, E. (1925): Ziele und Probleme der zoologischen Erforschung der Hochalpen. Rev. Suisse Zool. **32**: 65-75.

HESSE, R., ALLEE, W.G. & K.P. SCHMIDT (1966): Ecological animal geography. New York, London, Sydney.

HEYDEMANN, F. (1943): Die Bedeutung der sogenannten Dualspecies (Zwillingsarten) für unsere Kenntnis der Art- und Rassenbildung bei Lepidopteren. Stett. Ent. Z. **104**: 116-142, Stettin.

HIGGINS, L.G. (1975): The Classification of European Butterflies. London.

HIGGINS, L.G. & N.D. RILEY (1971): Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas. Hamburg, Berlin.

HORMUZAKI, C. (1901): Über die in den Karpathen einheimischen Arten der Gattung Erebia Dalm. und deren Beziehungen zur pleistocänen Fauna Mitteleuropas. Deutsche Ent. Z. Iris **15**: 353-380, Dresden.

HUDSON, G.V. (1913): Melanism in wet climates. Ent. Monthly Mag. **24**: 185-186, London.

KIRIAKOFF, S.G. (1947): Le cline, une nouvelle catégorie systématique intra-spécifique. Bull. Ann. Soc. Roy. Ent. Belgique **83**: 130-140, Bruxelles.

— (1948): Taxonomie et spéciation. La semi-espèce et la super-espèce. Bull. Ann. Soc' Roy. Ent. Belgique **84**: 64-70, Bruxelles.

— (1955): Sur le statut taxonomique d'Erebia tyndarus Esper. Lambillionea **55**: 90-93, Bruxelles.

KUDRNA, O. (1975): On a hitherto undescribed european species of the genus Hipparchia Fabricius (Lep., Satyridae). Ent. Gaz. **26**: 197-207, Kettering.

LATTIN, G. de (1967): Grundrisse der Zoogeographie. Stuttgart.

LESSE, H. de (1951a): Etude biométrique des formes d'Erebia epiphron des Vosges, d'Auvergne et des Pyrénéees. Rev' franc' Lép. **13**: 3-9, Paris.

LESSE, H. de (1951b): Répartition de E. pandrose (Borkh.) et de sa sous-espèce sthennyo Grasl. dans les Pyrénées. Vie et Milieu **2**: 267-277, Paris.

LESSE, H. de (1952): E. sthennyo est-il une bonne espèce ? Rev. franc. Lép. **13**: 217-219, Paris.

LESSE, H. de (1953a): Formules chromosomiques nouvelles du genre Erebia et séparation d'une espèce méconnue. C.R. Acad. Sci. **236**: 630-632.

LESSE, H. de (1953b): Nouvelles indications sur la répartition d'Erebia hispania Btlr' et E' cassioides (R. et Hnw.) aux Pyrénées. Lambillionea **53**: 5-11, Bruxelles.

LESSE, H. de (1954): Etat actuel de la systématique du groupe d'Erebia tyndarus Esp' (Note complementaire). Rev. franc. Lép. **14**: 258-259, Paris.

LESSE, H. de (1955a): Nouvelles formules chromosomiques dans le groupe d'Erebia tyndarus Esp. C.R. Acad. Sci. **240**: 347-349.

LESSE, H. de (1955b): Une nouvelle formule chromosomique dans le groupe d'Erebia tyndarus Esp. C.R. Acad. Sci. **241**: 1505-1507.

LESSE, H. de (1959): Carctères et répartition en France d'Erebia aethiopellus Hoffmsg. et E. mnestra Hb. Alexanor **1**: 72-81, Paris.

LESSE, H. de (1960): Spéciation et variation chromosomique chez les Lépidoptères Rhopalocères. Thèses. Paris.

LESSE, H. de (1964): Les nombres de chromosomes chez quelques Erebia femelles. Rev. franc. Ent. **31**: 112-115, Paris.

LORITZ, J. (1949): Sur la répartition verticale de quelques espèces de Lépidoptères dans les Alpes-Maritimes, les Hautes-Alpes et les Basses-Alpes. Rev. franc. Lép. **12**: 2-8 und 69-81, Paris.

LORKOVIĆ, Z. (1941): Die Chromosomenzahlen in der Spermatogenese der Tagfalter. Chromosoma **2**: 155-191, Berlin.

LORKOVIĆ, Z. (1952): Beiträge zum Studium der Semispecies. Spezifität von Erebia stirius Godt. und E. styx Frr. (Satyridae). Z. Lep. **2**:

159-176, Krefeld.

LORKOVIĆ, Z. (1953): Spezifische, semispezifische und rassische Differenzierung bei Erebia tyndarus Esp. Trav. Inst. Biol. exp. Acad. Yougoslave **10**: 163-224, Zagreb.

LORKOVIĆ, Z. (1957): Die Speziationsstufen in der Erebia tyndarus Gruppe. Biol. Glasnik **10**: 61-110, Zagreb.

LORKOVIĆ, Z. (1958a): Die Merkmale der unvollständigen Speziationsstufe und die Frage der Einführung der Semispecies in die Systematik. Uppsala Univ. Arsskrift **6**: 159-168.

LORKOVIĆ, Z. (1958b): Some pecularities of spatially and sexually restricted gene exchange in the Erebia tyndarus group. Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol. **23**: 319-325.

LORKOVIĆ, Z. (1972): Karyological identification of the caucasian species of the Erebia tyndarus group. Acta Ent. Jugoslavica **8**: 111-121, Zagreb.

LORKOVIĆ, Z. (1975): Karyologische Übereinstimmung sibirischer und nordamerikanischer Erebia callias EDW. Acta Ent. Jugoslavica **11**: 41-46, Zagreb.

LORKOVIĆ, Z. (1974): Die Verteilung der Variabilität von Hipparchia statilinus Hufn. (Lepid., Satyridar) in Beziehung zum Karstboden des ostadriatischen Küstenlandes. Acta Ent. Jugoslavica **10**: 41-53, Zagreb.

MAYR, E. (1940): Speciation phenomena in birds. Amer. Nat. **74**: 249-278, Chicago.

ROOS, P. & W. ARNSCHEID (1976): Historischer Rückblick auf die systematische Stellung von Erebia euryale adyte Hübner. Ent. Z. **86**: 170-173, Stuttgart.

SEITZ, A. (1890): Allgemeine Biologie der Schmetterlinge. Zool. Jahrb. Syst. **5**: 281-343.

SELZER, A. (1913): Die Umwandlung von Er. ligea L. var. adyte Hb. aus Lappland durch die einjährige Zucht aus dem Ei in Hamburg zu Er. ligea L. Int. Ent. Z. **6**: 279-281, Guben.

VARGA, Z. (1971): Die Erebien (Lep.: Satyridae) der Balkanhalbinsel und der Karpathen II. Die Verbreitung und subspezifische Gliederung von Erebia epiphron Knoch, 1783 mit Beschreibung einer neuen Unterart: E. epiphron infernalis ssp. nova. Acta biol. Debrecina **9**: 221-226, Debrecen.

WARREN, B.C.S. (1936): Monograph of the genus Erebia. London.

WARREN, B.C.S. (1949): Three hitherto unrecognized european species of Erebia. Entomologist **82**: 97-104, Dorking.

WARREN, B.C.S. (1953): Problems of speciation in the genus Erebia. Ent. Rec. J. Var. (Supplement) **65**: 2-6, Southampton.

WARREN, B.C.S. (1954): Erebia tyndarus Esp. and Erebia cassioides Rein. & Hohenw. (Lep., Satyridae) two distinct species. Ent. Monthly Mag. **90**: 129-131, London.

WARREN, B.C.S. (1961): Structural characteristics of Erebia sudetica and Erebia melampus. Ent. Rec. J. Var. **73**: 188-189, Southampton.

Anschrift der Verfasser:

PETER ROOS
Am Bahndamm 8
D-4320 Hattingen

WILFRIED ARNSCHEID
Am Sattelgut 50
D-4630 Bochum 5

Studies on the family Lycaenidae
II. New taxa and records from Turkey

Lycaeniden-Studie
II. Neue Taxa und Meldungen aus der Türkei

(Lep. Lycaenidae)

von

AHMET ÖMER KOÇAK

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden eine neue Art, *Agrodiaetus eberti* und drei neue Unterarten, *Glaucopsyche astraea eckweileri, Aricia eumedon aladaghensis* und *Agrodiaetus pseudoactis sertavulensis* aus der Südtürkei beschrieben. *Agrodiaetus maraschi* FORSTER und *Agrodiaetus pseudactis* FORSTER werden auf die Artstufe erhoben. Die in der Westtürkei und den Balkanländern vorkommende Unterarten von *Pseudophilotes bavius* EVERSMANN werden neu gruppiert, wobei sich zwei Synonyme ergaben. Zwei Arten und eine Unterart werden für die Türkei neu mitgeteilt.

This paper deals with the descriptions of several new taxa and discussions of new records for Turkish fauna. This research has been supported financially by „Scientific and Technical Research Council of Turkey (T.B.T.A.K.)" by means of a project (TBAG-240) during the years of 1976-1977. The whole study will be separately published.

Here I wish to express my gratitude to T.B.T.A.K. (Ankara), who supported the main research as a project, and to DAAD (Bonn), who granted my faunistical studies, which I have been carrying out in Karlsruhe for some time. I especially wish to thank my friend Doc. Dr. S. YAZGAN (Ankara) for his valuable help in the course of this study, Mr. G. EBERT and Mr. H. FALKNER (Karlsruhe) for their very kind interest in my problems and providing working facilities in